

PCT/JP03/04654  
10/509855  
09.05.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-301214

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-301214 ]

出 願 人

Applicant(s):

昭和電工株式会社

REC'D 13 JUN 2003

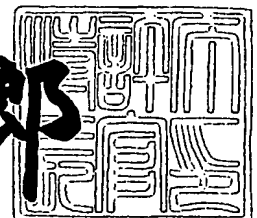
PCT

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3021919

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 11H140314

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C01B 21/064

【発明者】

【住所又は居所】 長野県塩尻市大字宗賀 1 番地 昭和電工株式会社 塩尻  
生産・技術統括部内

【氏名】 井原 栄治

【特許出願人】

【識別番号】 000002004

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 3 - 9

【氏名又は名称】 昭和電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100118740

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 - 1 3 - 9

【氏名又は名称】 柿沼 伸司

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-108727

【出願日】 平成14年 4月11日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010227

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102656

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】金属被覆研削材、金属被覆研削材を用いた砥石および金属被覆研削材の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の砥粒が、金属によって結合していることを特徴とする金属被覆研削材。

【請求項 2】砥粒が、金属層によって被覆されている請求項 1 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 3】砥粒を被覆している金属層が、複数の層から形成されている請求項 2 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 4】砥粒を被覆している金属層が、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト、コバルトーリン、チタン、銅、クロム、鉄、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、タンタルからなる群より選ばれた少なくとも 1 種の金属を含む請求項 2 または 3 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 5】砥粒を被覆している金属層が、ニッケルまたはニッケルーリンを含む請求項 4 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 6】砥粒を被覆している最外層以外の金属層が、コバルトまたはコバルトーリンを含む請求項 4 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 7】砥粒を被覆している金属層の最外層が、ニッケルまたはニッケルーリンの何れか一方から形成されている請求項 3 乃至 6 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

【請求項 8】砥粒を被覆している金属層が、ニッケルまたはニッケルーリンの単層から形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 9】砥粒を結合する金属が、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト及びコバルトーリンからなる群より選ばれた少なくとも 1 種の金属を含む請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

【請求項 10】砥粒を結合する金属が、ニッケルまたはニッケルーリンである請求項 9 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 11】砥粒の平均粒子径が、 $0.5\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$  のである請求項 1

乃至 1 0 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

【請求項 1 2】砥粒の平均粒子径が、 $1\ \mu\text{m}$ ～ $150\ \mu\text{m}$ である請求項 1 1 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 1 3】砥粒が、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンド、アルミナ、炭化珪素からなる群から選ばれた少なくとも 1 種である請求項 1 乃至 1 2 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

【請求項 1 4】砥粒が、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンドの何れか、又はこれらの混合物である請求項 1 3 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 1 5】平均 2～100 粒の砥粒が、金属によって結合している請求項 1 乃至 1 4 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

【請求項 1 6】平均 2～50 粒の砥粒が、金属によって結合している請求項 1 5 に記載の金属被覆研削材。

【請求項 1 7】請求項 1 乃至 1 6 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材を、5 質量%以上含む金属被覆研削材を用いた砥石。

【請求項 1 8】砥石が、レジノイドボンド砥石である請求項 1 7 に記載の砥石。

【請求項 1 9】請求項 1 乃至 1 6 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材を用いた研磨布紙。

【請求項 2 0】砥粒を被覆する金属層を、電解メッキ、または無電解メッキによって形成することを特徴とする請求項 2 乃至 8 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材の製造方法。

【請求項 2 1】複数の砥粒を、電解メッキまたは無電解メッキによって、金属により結合させることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材の製造方法。

【請求項 2 2】砥粒を電解メッキまたは無電解メッキ浴に入れて攪拌しながら砥粒表面に金属被覆層を形成し、その後、攪拌を緩やかにすることにより金属層で被覆された砥粒の結合を行うことを特徴とする請求項 2 乃至 1 6 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、砥石、研磨布紙等に用いられる研削材に関し、更に詳しくは、研削材の保持力を高めるために、砥粒表面に金属被覆を施した金属被覆研削材に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

樹脂を結合材として用いるレジノイドボンド砥石では、他のボンドの砥石に比べてボンド層の研削材保持力が弱いため、研削中に脱落する研削材が多く、砥石の研削比が低くなってしまうという問題を抱えていた。その為、研削材の保持力を向上させる様々な工夫がなされてきた。

## 【0003】

立方晶窒化ホウ素の場合を例示すると、研削材表面にニッケル、ニッケルーリン、コバルト、コバルトーリン、チタン等の単層または多層の被覆を施し、被覆表面の凹凸によってボンド層中での保持力を向上させた研削材が開発され（例えば、特許文献1～5）、現在レジノイドボンド砥石に用いられている。

## 【0004】

例えば特許文献1には、砥粒表面に金属層を被覆し、第1層にスポンジ状ニッケルを用い、第二層に緻密なニッケルを用いて、表面に凹凸を有する保持力の高いニッケル被覆研削材を製造する方法が開示されている。

## 【0005】

また、特許文献2には、第1層にニッケル、第2層にコバルト、第3層にニッケル被覆を施す事によって、研削比が従来より向上したレジノイドボンド砥石が開示されている。

## 【0006】

このように砥粒表面を被覆することによってボンド中への研削材保持力を高めることが可能となり、研削中の研削材の脱落が抑制され、砥石の研削比は向上してきた。

## 【0007】

しかし、金属被覆によって得られた金属被覆研削材とレジノイドボンド間の保

持力は、被覆表面の凹凸による物理的な保持力である。使用する研削材の粒度が細くなるほど、被覆表面に生成する凹凸が小さくなり、表面の凹凸の数も減少する。そのため、被覆表面とボンド層の接触面積が小さくなり、レジノイドボンド中での研削材保持力が不十分になってしまうという問題があった。

## 【0008】

一般に研削加工では、被削材の表面粗さを向上させる為に使用する研削材粒度を細くする必要がある。加工部品の小型化、高精度化の流れの中で、レジノイドボンド砥石用途でも粒度の細かい研削材に対する産業界からの要求が強くなって来ている。しかし前述の様に、特に粒度の細かい研削材では金属被覆を行っても保持力が不十分となる問題点を依然抱えており、低研削比による工具コストの上昇や、砥石寸法を整えたり、切れ刃を再生する為のツルーイング・ドレッシング回数の増加等によるトータル加工コストの増加、及び研削材の脱落によって被削材表面粗さが悪くなる等が問題となっていた。その為、レジノイドボンド中での研削材保持力の向上に対する強い要求が依然として残っていた。

## 【0009】

特許文献6では、砥粒をビトリファイドボンド材またはメタルボンド材で結合させた研削材（複合砥粒）を形成させ、その凹凸部によってレジノイドボンド中での保持力を向上させ、金属被覆を用いずに研削材の早期脱落を防ぐ方法が開示されている。

## 【0010】

このような砥粒同士の結合によって形成された凹凸によって、レジノイドボンド中での研削材保持力が向上し、研削比が向上する。しかし、このようにビトリファイドボンド材またはメタルボンド材で砥粒同志を結合させた複合砥粒の場合、砥粒同士の結合が強固なため、結果として複合砥粒がそれを構成する砥粒より粗い粒度の砥粒を使用した場合と同じ状態になり、研削動力値が上昇するという問題があった。

## 【0011】

レジノイドボンド砥石では研削動力値が高くなると、研削熱によるレジノイドボンドの劣化や被削材の焼け等の現象が発生し易くなってしまふ。それを抑える

ためには研削動力値が低く安定する（切れ味が維持される）事が重要である。

【 0 0 1 2 】

工具コスト、トータル加工コスト、被削材表面粗さ等に関して研削材保持力の向上の要求が強い一方で、研削動力値を上昇させずに切れ味を維持する為には、適度な砥粒の脱落及び破碎による切れ刃の更新が必要となる。

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】

特開昭 6 0 - 5 1 6 7 8 号公報

【特許文献 2】

特開昭 5 9 - 1 4 2 0 6 6 号公報

【特許文献 3】

特開昭 5 9 - 3 0 6 7 1 号公報

【特許文献 4】

特開昭 6 0 - 5 2 5 9 4 号公報

【特許文献 5】

特開平 9 - 3 2 3 0 4 6 号公報

【特許文献 6】

特開平 1 0 - 3 3 7 6 7 0 号公報

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

粒度が細かくても、特にレジノイドボンド砥石中での保持力が十分に得られる研削材、その製造方法、それを用いた砥石及び研磨布紙を提供する。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は前記課題を満たすべく鋭意努力検討した。その結果、粒度が細かくてもレジノイドボンド砥石中での研削材保持力が十分に得られ、尚且つ研削動力値の上昇を抑える事が可能な方法を見出し、本発明を完成させた。即ち本発明は、以下に関する。

【 0 0 1 6 】

(1) 複数の砥粒が、金属によって結合していることを特徴とする金属被覆研削材。

(2) 砥粒が、金属層によって被覆されている前項 1 に記載の金属被覆研削材。

(3) 砥粒を被覆している金属層が、複数の層から形成されている前項 2 に記載の金属被覆研削材。

【 0 0 1 7 】

(4) 砥粒を被覆している金属層が、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト、コバルトーリン、チタン、銅、クロム、鉄、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、タンタルからなる群より選ばれた少なくとも 1 種の金属を含む前項 2 または 3 に記載の金属被覆研削材。

(5) 砥粒を被覆している金属層が、ニッケルまたはニッケルーリンを含む前項 4 に記載の金属被覆研削材。

(6) 砥粒を被覆している最外層以外の金属層が、コバルトまたはコバルトーリンを含む前項 4 に記載の金属被覆研削材。

(7) 砥粒を被覆している金属層の最外層が、ニッケルまたはニッケルーリンの何れか一方から形成されている前項 3 乃至 6 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

(8) 砥粒を被覆している金属層が、ニッケルまたはニッケルーリンの単層から形成されていることを特徴とする前項 2 に記載の金属被覆研削材。

【 0 0 1 8 】

(9) 砥粒を結合する金属が、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト及びコバルトーリンからなる群より選ばれた少なくとも 1 種の金属を含む前項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

(10) 砥粒を結合する金属が、ニッケルまたはニッケルーリンである前項 9 に記載の金属被覆研削材。

【 0 0 1 9 】

(11) 砥粒の平均粒子径が、 $0.5\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$  のである前項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の金属被覆研削材。

(12) 砥粒の平均粒子径が、 $1\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$  である前項 11 に記載の金属



被覆研削材。

(13) 砥粒が、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンド、アルミナ、炭化珪素からなる群から選ばれた少なくとも1種である前項1乃至12の何れか1項に記載の金属被覆研削材。

(14) 砥粒が、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンドの何れか、又はこれらの混合物である前項13に記載の金属被覆研削材。

(15) 平均2～100粒の砥粒が、金属によって結合している前項1乃至14の何れか1項に記載の金属被覆研削材。

(16) 平均2～50粒の砥粒が、金属によって結合している前項15に記載の金属被覆研削材。

#### 【0020】

(17) 前項1乃至16の何れか1項に記載の金属被覆研削材を、5質量%以上含む金属被覆研削材を用いた砥石。

(18) 砥石が、レジノイドボンド砥石である前項17に記載の砥石。

(19) 前項1乃至16の何れか1項に記載の金属被覆研削材を用いた研磨布紙。

#### 【0021】

(20) 砥粒を被覆する金属層を、電解メッキ、または無電解メッキによって形成することを特徴とする前項2乃至8の何れか1項に記載の金属被覆研削材の製造方法。

(21) 複数の砥粒を、電解メッキまたは無電解メッキによって、金属により結合させることを特徴とする前項1乃至16の何れか1項に記載の金属被覆研削材の製造方法。

(22) 砥粒を電解メッキまたは無電解メッキ浴に入れて攪拌しながら砥粒表面に金属被覆層を形成し、その後、攪拌を緩やかにすることにより金属層で被覆された砥粒の結合を行うことを特徴とする前項2乃至16の何れか1項に記載の金属被覆研削材の製造方法。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】

本発明の金属被覆研削材は、複数の砥粒が金属で結合していることを特徴とする。この際、砥粒は予め金属層で被覆されていることが好ましく、また、金属層で被覆された砥粒は、複数個以上の砥粒で形成されていても良い。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 に本発明の金属被覆研削材を模式的に例示する。本発明の金属被覆研削材は、図 1 ( a ) に示すように、砥粒 1 が金属層 2 によって被覆され、さらに被覆された砥粒は、金属 3 によって結合した構造を有する。また本発明の金属被覆研削材は、図 1 ( b ) に示すように、砥粒 4 が結合した状態で金属層 5 によって被覆され、更に、他の金属被覆された砥粒 6 と、金属 7 によって結合した構造を有しても良い。この際、金属層 2 と結合金属 3 は同一の種類の金属でも良いし、また別の種類の金属でも良い。金属層 5 および結合金属 7 においても同様に、同一の種類の金属でも良いし、また別の種類の金属でも良い。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明の金属被覆研削材は、このような構造を有することにより、従来の単粒の金属被覆研削材に比べ、レジノイドボンド中の保持力が高くなり、研削中での研削材の脱落が抑制され、研削比の大幅な向上が可能となった。この効果は特に砥粒が細かい場合において顕著に認められる。

#### 【 0 0 2 5 】

すなわち、cBNの場合を例示すると、従来より用いられている金属被覆研削材は、ニッケル、ニッケル-リン、コバルト、コバルト-リン、チタン等の金属によって砥粒単粒を単層又は多層に被覆した研削材であって、本発明における金属被覆研削材のように複数の砥粒が金属被覆によって結粒したものを含まないように製造されている。そのため砥粒の粒径が小さくなるほど、被覆表面の凹凸が小さくなり凹凸の数も減少するため、レジノイドボンドとの保持力が低下して、研削時の研削材の脱落が多くなり、低研削比になっていた。一方、本発明の金属被覆研削材は砥粒同志の結合によって生じる凹凸が、レジノイドボンド中でのアンカーとして働くため、金属被覆研削材のレジノイドボンド中での保持力が向上し、研削比が向上する。

#### 【 0 0 2 6 】

また、本発明の金属被覆研削材を用いたレジノイドボンド砥石は、従来のビトリファイドボンド材またはメタルボンド材によって複数の砥粒を結合した研削材（複合砥粒）より研削動力値が低く、従来の単粒の金属被覆研削材を用いたレジノイドボンド砥石と研削動力値が同程度であった。

## 【 0 0 2 7 】

これは、本発明の金属被覆研削材は、従来のビトリファイドボンド材またはメタルボンド材によって複数の砥粒を結合した研削材（複合砥粒）とレジノイドボンド中での研削材保持力は同程度であるが、ビトリファイドボンド材あるいはメタルボンド材に比べて結合力が弱い金属によって砥粒同士が結合されているため、研削負荷が大きくなると結合金属部分から砥粒が脱落し、新たな砥粒が切れ刃として作用して研削動力値の上昇が防がれているためと考えられる。

## 【 0 0 2 8 】

本発明で使用される砥粒は単結晶質、多結晶質のどちらでも良く、また予め何らかの表面処理が施されていても良い。金属以外の物質によって予め表面被覆されていても良く、また図 1（b）に示したように、複数の砥粒が焼結その他の方法により結合していても良い。

## 【 0 0 2 9 】

本発明の金属被覆研削材に用いる砥粒の大きさは、好ましくは、平均粒子径が  $300\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$  の範囲内であり、より好ましくは、 $150\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$  の範囲内である。平均粒子径が  $300\mu\text{m}$  を越えると結粒による効果が小さく、また平均粒子径が  $0.5\mu\text{m}$  より小さくなると、砥粒表面に金属被覆を施す際に、砥粒同士の結粒の度合いを制御するのが難しくなる。

## 【 0 0 3 0 】

本発明の金属被覆研削材で結合させる砥粒の粒子数は、2粒～100粒の範囲が望ましく、2粒～50粒の範囲がより望ましい。金属被覆研削材を、100粒を超えて結合させると、得られた金属被覆研削材が大きくなり過ぎ、レジノイド砥石中での金属被覆研削材の分布が不均一となり、研削加工中に研削材が無い部分での摩耗量が増加して研削比が低下してしまう。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の金属被覆研削材は、研削材中の含有比率で、望ましくは5質量%以上、より望ましくは25質量%以上であるのが好ましい。本発明の金属被覆研削材の、研削材中の含有比率が、5質量%未満になると、本発明の金属被覆研削材を用いる効果が充分現れず、研削比の向上はほとんど認められない。

## 【0032】

本発明の金属被覆研削材の砥粒の金属被覆層は、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト、コバルトーリン、チタン、銅、クロム、鉄、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、タンタルからなる群より選ばれた少なくとも1種の金属を含むのが好ましい。この中で、金属層を単層で形成する場合は、ニッケル又はニッケルーリンで形成するのが好ましく、金属層を2層以上形成する場合は、最外層をニッケル又はニッケルーリンとするのが好ましい。特に金属被覆された砥粒が、砥粒同士を結合する金属層によって完全に覆われない場合は、最外層をニッケル又はニッケルーリンとするのが好ましい。この理由はニッケル又はニッケルーリンは耐食性が良いためである。また、金属層を複数形成する場合、内側の層（最外層以外の層）にコバルト又はコバルトーリンの層を形成するのが好ましい。コバルト又はコバルトーリンは高温での変形に強く、研削熱による劣化を抑えるので、砥粒の脱落が少なくなり、結果として研削比が向上する効果が得られる。

## 【0033】

本発明の金属被覆研削材において、金属層で被覆された砥粒を結合する金属は、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト及びコバルトーリンからなる群より選ばれた少なくとも1種を含むのが好ましい。この中で特に、耐食性、生産性の観点からニッケルまたはニッケルーリンを用いるのが好ましい。なお、金属層で被覆した砥粒を結合する金属は、金属層に用いた金属と同一の種類の金属を用いても良い。

## 【0034】

本発明の金属被覆研削材に用いる砥粒として、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンド、アルミナ、炭化珪素等が例示できるが、その他の硬質物質の粉体を用いた場合でも同様の効果が得られる。これらの砥粒又は硬質物質を、単独或いは2種類以上を混合して用いても良い。また、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンドの何れか

、又はこれらの混合物を砥粒として用いた場合、特に顕著な効果が得られる。立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンドは砥粒強度が高く、相対的にボンドの砥粒保持力が不足しているため、本発明の金属被覆によって得られる効果が、他の砥粒や硬質物質より大きく、顕著な効果が得られるのである。

#### 【0035】

本発明の金属被覆研削材の金属被覆層は、電解メッキ、無電解（化学）メッキ等、既知の方法が使用できる。この中で、メッキを用いるのが好ましい。

#### 【0036】

以下に本発明に関わる砥粒の金属被覆方法を、砥粒に無電解（化学）メッキでのニッケル被覆（ニッケルーリン被覆）を行う場合を用いて例示する。

#### 【0037】

砥粒の表面に無電解メッキでニッケル被覆を行う前に、砥粒表面にニッケルが析出する核となる金属（パラジウム等）を沈着させる処理を行うのが好ましい。例えば、砥粒表面に塩化錫を分散塗布（感受性化処理）した後、パラジウム金属を析出（活性化処理）させる方法が一般に用いられるが、これらは公知の方法によって実施可能である。

#### 【0038】

その後、砥粒を無電解メッキ浴（例えば、硫酸ニッケル、次亜リン酸ナトリウム、酢酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、硫酸の混合浴）に浸し、砥粒表面にニッケルを析出させる無電解メッキを行う。この際、無電解メッキ浴は、砥粒同士がメッキする金属により結粒しないように乱流攪拌を行う。この状態はメッキ浴槽の大きさ・形状、攪拌羽の大きさ・形状等によって異なるので、装置毎に条件を設定する必要がある。

#### 【0039】

その後、砥粒表面にニッケル被覆が形成された段階で、攪拌羽の回転数を遅くする事で攪拌を弱め、砥粒同士の結粒を発生させる。その際、攪拌を弱める程度とその保持時間により結粒の程度を制御する。

#### 【0040】

金属被覆が終了した後、金属被覆研削材をメッキ浴から取り出し、水洗・乾燥

後、篩によって所定の大きさまで結粒したものを分離することで、本発明の金属被覆研削材が得られる。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明の金属被覆研削材を用いてレジノイドボンド砥石を製造した場合、従来の単粒の金属被覆研削材を用いた場合に比べ高研削比が得られ、研削加工コストが低減する。特に細かい粒度の砥粒からなる金属被覆研削材を使用したレジノイドボンド砥石の場合に効果は顕著に現れる。その際、研削動力値は従来の単粒の金属被覆研削材を用いた場合と同程度である。また、研削加工後の被削材面粗度は従来の単粒の金属被覆研削材を用いた場合より向上する。

#### 【 0 0 4 2 】

本発明のレジノイドボンド砥石のボンドとしては、市販のレジノイドボンドを使用目的に応じて用いることができる。ボンドとしては例えば、フェノール系高分子化合物、ポリイミド系高分子化合物をベースとした物が例示できる。また砥石中のボンドの配合量は、25体積%～90体積%の範囲内とすることが好ましい。ボンドの配合量が25体積%を下回ると研削材の保持力が低下し、その結果研削材の脱落が多くなり、研削比が低下して研削工具としては不適當なものとなる。またボンドの配合量が90体積%より高くなると砥粒の配合量が低くなり、研削工具として適さないものとなる。

#### 【 0 0 4 3 】

本発明のレジノイドボンド砥石には、その他固体潤滑材、補助結合材、骨材、気孔材等、通常レジノイドボンド砥石を製造する際に使用される添加剤等を使用できる。

#### 【 0 0 4 4 】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明を説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

#### 【 0 0 4 5 】

##### (実施例 1)

昭和電工(株)製 cBN 砥粒 SBN-B (粒度呼称 G-30 ; 平均粒径  $22\mu$

m) 1 kg を、感受性化処理、活性化処理を行った。具体的には、塩化錫 1 g、塩酸 10 ml に蒸留水を加えて 1 リットルとした塩化錫水溶液中に、上記砥粒を投入し、攪拌しながら室温で 2 分間保持して感受性化処理を行った後、水溶液中から砥粒を取り出し軽く水洗した。その後、塩化パラジウム 0.5 g、塩酸 75 ml に蒸留水を加えて 1 リットルとした塩化パラジウム水溶液中に、感受性化処理を行なった砥粒を投入し、攪拌しながら室温で 2 分間保持して活性化処理を行った後、水溶液中から砥粒を取り出し水洗した。

## 【0046】

感受性化処理、活性化処理を行った砥粒を、表 1 の配合で調整したメッキ浴 25 リットル中に投入した。メッキ浴は硫酸を用いて pH = 5 に調整し、90℃に加熱した後、攪拌機の回転数を毎分 60 回転で攪拌を行った。そこに 5 mol / リットルの次亜リン酸ナトリウム水溶液を、メッキ浴が無色になるまで加え、砥粒に無電解メッキによるニッケル被覆（ニッケルーリン被覆）を行った。

## 【0047】

メッキ浴が無色になったら、ニッケル被覆された砥粒同士を結合させる為、攪拌機の回転数を毎分 45 回転に落とし、表 1 の配合のメッキ浴 25 リットル（硫酸で pH = 5 に調整、90℃に加熱）を追加投入した。そこに 5 mol / リットルの次亜リン酸ナトリウム水溶液を、メッキ浴が無色になるまで加え、無電解メッキによるニッケル被覆を行った。

## 【0048】

メッキ浴が無色になったら、被覆された砥粒（金属被覆研削材）をメッキ浴から取り出し、水洗・乾燥後に 50  $\mu$ m の目開きの篩で分級し、篩上の金属被覆研削材を回収した。SEM 観察の結果、2 ~ 10 粒程度が結合した金属被覆研削材がほぼ 100% であった。

## 【0049】

また、一部の金属被覆研削材を取り出し、金属被覆を酸で溶解し、金属被覆層の質量比率を算出したところ、60.4 質量% であった。

## 【0050】

（比較例 1）

昭和電工（株）製 c B N 砥粒 S B N - B （粒度呼称 G - 3 0 ；平均粒径 2 2  $\mu$  m） 1 k g を、実施例 1 と同様の条件で感受性化处理、活性化処理を行った後、表 1 の配合で調整したメッキ浴 5 0 リットル中に投入した。メッキ浴は硫酸を用いて p H = 5 に調整し、9 0  $^{\circ}$  C に加温した後、攪拌器の回転数を毎分 6 0 回転で攪拌を行った。そこに 5 m o l / リットルの次亜リン酸ナトリウム水溶液を、メッキ浴が無色になるまで加え、無電解メッキによるニッケル被覆を行った。

## 【 0 0 5 1 】

メッキ浴が透明になったら、被覆された砥粒（金属被覆研削材）をメッキ浴から取り出し、水洗・乾燥後に回収した。S E M 観察の結果、2 粒以上結合した金属被覆研削材は確認されなかった。

## 【 0 0 5 2 】

また、一部の金属被覆研削材を取り出し、金属被覆を酸で溶解し、金属被覆の質量比率を算出したところ、6 0 . 4 質量%であった。

## 【 0 0 5 3 】

## （比較例 2）

特許文献 6 の内容に基づいて複合砥粒を作製した。昭和電工（株）製 c B N 砥粒 S B N - B （粒度呼称 G - 3 0 ；平均粒径 2 2  $\mu$  m）と、S B N - B に対して 3 0 w t % に相当するホウ珪酸系ビトリファイドボンド（粒径 5  $\mu$  m 以下）を攪拌型造粒機に投入し、攪拌羽を 5 0 0 回転/分、解砕羽を 2 0 0 0 回転/分の条件で運転した。S B N - B とビトリファイドボンドが充分混合された後、解砕羽部分を通過した粉体にバインダー（セルロース 5 w t % / エタノール）を霧状に噴霧して造粒を行った。乾燥後、目開き 2 0  $\mu$  m の篩で分級して篩上砥粒を回収した。

## 【 0 0 5 4 】

回収した砥粒表面はビトリファイドボンドで一部を被覆されていた。砥粒の一部を取出し、アルコール中超音波洗浄によってバインダーを溶解して、被覆（ビトリファイドボンド及びバインダー）の質量比率を算出したところ、2 0 w t % であった。

## 【 0 0 5 5 】



回収した砥粒 1 0 0 g を S B N - B (粒度呼称 G - 3 0 ; 平均粒径 2 2  $\mu$  m) 1 k g 中に投入・混合した後、大気中で 9 0 0  $^{\circ}$ C にて 1 時間加熱処理を行い、回収砥粒表面を被覆していたビトリファイドボンドを溶解し、砥粒同志を結合させ複合砥粒化した。室温まで冷却した後、5 0  $\mu$  m の目開きの篩で分級し、篩上の複合砥粒を回収した。S E M 観察の結果、2 ~ 1 0 粒程度が結合した複合砥粒がほぼ 1 0 0 % であった。

## 【 0 0 5 6 】

(実施例 2、比較例 3、4)

実施例 1、比較例 1、2 で作製した砥粒を用いてレジノイドボンド砥石を作製した。

## 【 0 0 5 7 】

砥石の形状及び配合を以下に示す。なお、砥石形状は J I S B 4 1 3 1 (ダイヤモンド及び立方晶窒化ほう素ホイール) に規定された記号を用いて表わすが、1 A 1 は砥石形状を、D、U、X、H はそれぞれ砥石外径、砥石(砥粒層)幅、砥粒層厚み、取り付け部の穴直径であり、単位は m m である。

砥石形状	1 A 1 形	1 5 0 D $\times$ 5 U $\times$ 3 X $\times$ 7 6 . 2 H
配合	金属被覆研削材	3 0 . 6 体積%
	レジノイドボンド	6 9 . 4 体積% (フェノール樹脂)

## 【 0 0 5 8 】

(実施例 3、比較例 5、6)

実施例 2、比較例 3、4 で作製したレジノイドボンド砥石について以下の条件で研削試験を行った。研削試験結果を表 2 に示す。

# 研削盤	横軸平面研削盤 (砥石軸モーター	3 . 7 k W)
被削材	S K H - 5 1 (H R c = 6 2 ~ 6 4)	
被削材面	2 0 0 m m $\times$ 1 0 0 m m	
研削方式	湿式平面トラバース研削方式	
研削条件	砥石周速度	1 5 0 0 m / 分
	テーブル速度	1 5 m / 分
	クロス送り	2 m m / パス

切り込み  $2\mu\text{m}$ 

研削液 J I S W 2 種 ソリュブルタイプ c B N 専用液

【 0 0 5 9 】

【表 1】 ニッケルメッキ浴の配合

水	50 リットル
硫酸ニッケル	25 mol
酢酸ナトリウム	75 mol
クエン酸ナトリウム	10 mol

【 0 0 6 0 】

【表 2】 研削試験結果

	研削比	研削動力値 (W)	表面粗さ $R_a$ ( $\mu\text{m}$ )
実施例 3	523	225	0.05
比較例 5	305	230	0.09
比較例 6	481	355	0.07

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

本発明の金属被覆研削材は、複数の砥粒が金属被覆によって結合された研削材であって、従来の金属被覆研削材よりレジノイドボンド中における保持力が高くなる為、研削中の研削材脱落が抑制され、従来より高い研削比が得られるレジノイドボンド砥石及び研磨布紙が作製可能となった。その際、研削動力値は従来の単粒の金属被覆研削材を用いた場合と同程度であり、更に被削材の表面粗さは改善される。

【 0 0 6 2 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の金属被覆研削材の模式図を示す。

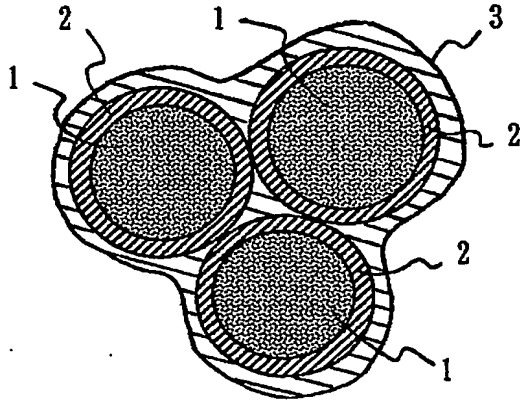
【符号の説明】

- 1 砥粒
- 2 金属層
- 3 結合金属

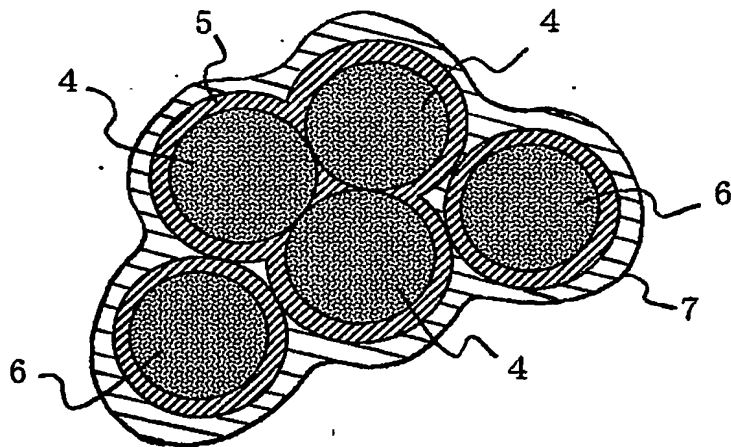
- 4 砥粒
- 5 金属層
- 6 砥粒
- 7 結合金属

【書類名】 図面

【図 1】



(a)



(b)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】粒度が細かくてもレジノイドボンド砥石中での保持力が十分に得られる研削材を提供する。

【解決手段】金属層で被覆された砥粒を、金属で複数個以上結合することにより研削材を製造する。金属層を、ニッケル、ニッケルーリン、コバルト、コバルトーリン、チタン、銅、クロム、鉄、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、タンタルからなる群より選ばれた金属により構成する。また砥粒を、平均粒子径が $0.5\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ の範囲内の、立方晶窒化ホウ素、ダイヤモンド、アルミナ、炭化珪素等の硬質物質からなる群から選ばれた何れか1種以上で構成する。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-301214
受付番号	50201552424
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年10月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年10月16日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002004]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝大門1丁目13番9号
氏 名	昭和電工株式会社